

出國報告（出國類別：國際會議）

『2013 KAGIS FALL Conference
空間資訊科技應用學術會議』與會報告

服務機關：國立嘉義大學

姓名職稱：林金樹 教授

派赴國家：韓國

出國期間：2013.10.30-2013.11.2

報告日期：2014.01.05

摘要

為促進台日韓三方空間資訊科技學術組織合作，協助發展嘉義大學農學院森林暨自然資源學系國際關係，出席 2013 KAGIS Fall Conference，發表研究報告「利用 SPOT 多譜態銳化影像的光譜紋理特徵於林型分類 Using spectrotextural features of pansharpened SPOT multispectral image for forest type classification」，探討 SPOT 多光譜的林型空間特徵以及林型分類問題。依據大會的主題報告，日本利用空間資訊技術整合應用於 2011 東日本大地震災後都市重建的規劃，整合測量、建模、解釋、設計、評估以及決策，完成都市重建地景規劃案。臺灣地處地震帶，應可善加利用空間資訊技術，模擬建立可能震災影響與處理作業流程，以利環境資源經營以及人員救急之應用。利用遷移偏好指標(migration preference index, MPI)可以有效地評析區域發展中資源或環境壓力遷移到特定空間位置的時空特徵。整合空間資料庫與網路架構於環境經營管理為應付環境災害與解決環境問題的有效方法。

目次

一、目的.....	1
二、過程.....	1
三、心得及建議事項.....	6
四、附錄.....	7

一、目的

本次會議主要目的為出席由韓國地理資訊學會所主辦的 2013 KAGIS Fall Conference 發表論文，並出席台日韓三邊學術組織合作會議。由於韓國地理資訊學會與台灣地球觀測學會長期友好關係，近年均互派代表團出席雙方主辦的國際學術會議，進行學術交流並促進多邊學術合作的關係。本人於 2013 年台灣地球觀測學會年會獲選為常務理事，為農林領域的代表，乃積極參與地球科學領域觀測學術會議，出席本次會議。台灣地球觀測學會每年主辦地球觀測及社會衝擊國際研討會(International Conference on Earth Observations and Societal Impacts, ICEO&SI)，參與國際會議可以促進多邊國際學術關係的穩定發展。

二、過程

(一)出國期間行程

本會會議由台灣地球觀測學會秘書處負責組織代表團，組織成員來自海洋大學、台灣大學、中央大學、明新科技大學、嘉義大學、成功大學等校，由學會劉理事長說安教授為代表團團長，率領臺灣代表團成員約 20 人於 10 月 30 日出發，下午抵達韓國濟州島。31 日出席大會，發表論文，並出席台日韓(台灣地球觀測學會 Taiwan Group on Earth Observations, 日本地理資訊學會 GIS Association of Japan, 韓國地理資訊學會 the Korean Association of Geographic Information Studies)三邊學術組織合作交流會議，11 月 1 日參觀 Sangumburi 火山口植物公園及石文化博物館，2 日中午搭機返國。

(二)參訪單位與交流人物

本次出席國際會議主要活動為出席 KAGIS 發表論文，並出席非官方組織的台日韓三方有關空間資訊學術組織的午餐會談，沒有安排機關單位的拜會活動。11 月 1 日上午報到出席大會聽取主題報告，中午出席非官方組織 KAGIS-TGEO-GISA 三邊午餐會談，下午海報發表論文及聽取報告。本次會議與幾位來自不同學校的韓國學者交流空間資訊科學應用，主要學者有慶北國立大學航空衛星地理資訊工程系教授 Dr. Myung-Hee

Jo (Department of Aero-Satellite Geoinformatics Engineering, Kyungpook National University; CEO, GEO Consulting & Information Co.)、漢城大學訊息系統工程學系教授 Dr. Kiwon Lee (Department of Information System Engineering, Hansung University)、仁荷大學地理訊息工程學系教授 Dr. No-Wook Park (Department of Geoinformatic Engineering, Inha University)、昌原國立大學環境工程學系教授 Dr. Kyung-Hun Park (Department of Environmental Engineering, Changwon National University)、金島國立工科大学土木與環境工程學院助理教授 Dr. Kon Joon Bhang (School of Civil & Environmental Engineering, Kumoh National Institute of Technology)、韓國航太研究所行政組主任 Dr. Yongseung Kim (Executive Director, Korea Aerospace Research Institute)。

(三)與會聽取學術報告

本次學術會議主題為空間資訊科技的應用，主辦單位邀請日本立命館大學地理系教授 Dr. Keiji YANO (Department of Geography, Ritsumeikan University, Tokyo Japan)以及美國俄亥俄州立大學土木與環境工程及大地測量科學系教授 Dr. Rongxing Li (Department of Civil and Environmental Engineering and Geodetic Science, the Ohio State University, USA)發表專題演講。Dr. Yano 演講主題為「應用地理設計框架於東日本大地震災後重建規劃 Geodesign Framework for Restoration Planning in the wake of the Great East Japan Earthquake」，Dr. Li 發表講題為「地理空間訊息於火星導航和測繪之應用 Geospatial information for Mars navigation and mapping」。應用空間資訊科學於森林資源與環境管理決策是本人的學術專長與研究興趣項目，參加本次會議的主要見聞如下：

1. Dr. Yano 以地理(空間)設計觀念模式，利用空間資訊技術建立地震災後都市重建的規劃架構，內容涵蓋利用測量技術建立地理環境模式以及決策機制，依據地理資訊系統模式分析評估結果，設計災後都市重建的地景。
2. Dr. Li 介紹美國太空總署(NASA)的火星計畫，NASA 於 2003 年 6 月及 7 月各別成功地發射精神號火星探測車(MER A-Spirit)及機會號火星探測車(MER B-Opportunity)，探測車上裝載的火星地表三維全景照相機(Pancam)攝取彩色立體照片，建立火星地表立體數值地形模型(DTM)影像。Dr. Li 介紹了 MER 循環式(1-2-3-4-1)空間資料處理流程，其

中四個主要步驟為 1. 火星表面資料獲取，2. 資料前處理(NASA)，3. 科學用途的空間資料處理以及地圖產品分售(OSU)，4. 科學與工程規劃；NASA 火星計畫成功地將航空攝影測量裝置於火星探測車，利用光速平差法定義探測車的位置，拍攝連續像景的彩色照片，再以地表重要特徵以及 tie points 將連結所有影像，以立體製圖技術，成功地建立火星表面地形特徵包括 Husband Hill、Endurance Crater 的數值地形模型。NASA-OSU 團隊發展地形配對技術(terrain matching)、地表岩石萃取技術(extraction of rocks)、岩石模擬與配對技術(rock modeling and matching)。

3. 釜山國立大學地理教育學系 Dr. Sunyurp Park 發表的「地表綠度以及大氣氣溶膠動態的光譜分析 Spectral analyses of surface greenness dynamics and atmospheric aerosols in the Korean Peninsula」，探討氣候因子對朝鮮半島大氣中的氣溶膠以及地表植群物候現象循環的影響；雖然地表綠度的高峰後期(late peaks)與氣溶膠濃度高峰早期(early peaks)出現時間有關，但是統計測驗分析的結果顯示：氣溶膠濃度變化的整體時間序列型態與植群物候最大值(vegetation phenological maximum)並無關係。此一研究與本人目前指導博士班學生研究蒙古國植群物候現象遙測技術相仿，都是利用 MODIS 衛星的光譜指標資料為材料，分析十年期的物候空間變化。

4. 日本京都大學博士班研究生 Narumasa Tsutsumida 發表「蒙古烏蘭巴托遷移特徵的時空分析 Time-spatial analysis of in-migrations to Ulaanbaatar, Mongolia」，這篇研究很有意思，他們應用遷移偏好指標(migration preference index, MPI)分析評估蒙古國各地民眾遷移到首都的時空特徵。依據他們的研究，位於蒙古中部及東北方區域的民眾主要在 2005-2009 年遷移到烏蘭巴托，而位於中部及西部的民眾則於 2010-2011 年時期遷移到烏蘭巴托。這種方法可以提供區域發展的動力來源以及目標城市的壓力預測，可供區域規劃研究以及自然資源經營管理之參考。

5. 日本京都大學災害預防研究所 Dr. Shigeru Kakumoto 發表「依據實景描述模式為基礎的時空資料庫系統 Spatial temporal database system based on real world description model – Database for ITS, navigation system and other applications」，此一 DiMSIS-EX 系統建立於 1996 年，經過多年實務應用研究，DiMSIS-EX 系統以符合 ISO/TC204 規範前

提，以獨立資料庫結構的模式整合多元應用目的的特用資料庫，目前該系統已發展到汽車導航以及災害預防等實務應用上。以汽車導航為例，DiMSIS-EX 整合應用網路 GIS 空間資料圖資於路線規劃技術；在災害預防應用上，該系統則以整合三維立體空間資料以及時間歷史資料為切入點，期望克服災害發生以後可能因為網路障礙導致系統無法運作的困難。

6. 日本中部大學國際數位地球應用科學研究中心 Prof. Hiromichi Fukui 發表「應用數位地球平台整合知識於教育以促進永續發展 Digital earth for ESD (education for sustainable development) – use case of digital earth platform for synthesis of knowledge」。Dr. Fukui 由環境教育以及環境災害切入，介紹數位地球的觀念以及地方尺度與全球尺度的風險環境問題，透過網路大架構建立數位地球平臺，整合環境資料庫、工程資料庫、地理資料庫、社會資料庫於知識系統，並經由網路與外部及時監測與模擬資料、專家系統知識以及工程技術支援部門等多元知識來源，建立數位地球教育平臺。此一架構亦有助於公司整合合作應用，解決未來可能的環境問題。

(四)研究報告發表與交流情形

本人以海報方式發表「利用 SPOT 多譜態銳化影像的光譜紋理特徵於林型分類 Using spectrotextural features of pansharpened SPOT multispectral image for forest type classification」，探討利用以影像銳化技術結合 SPOT 衛星的多光譜影像以及全色態影像，產生高空間解析的多光譜影像，利用決策樹分類法，評估光譜空間訊息對森林林型分類的效能。有關報告內容請見附錄。

本次會議與幾位學者交流研究心得，曹明姬教授為韓國地理資訊學會首任理事長，目前於慶北國立大學(Kyungpook National University)大學擔任教授並為空間資訊科技顧問公司執行長，任教於仁荷大學(Inha University)的朴教授 No-Wook Park，主持環境空間資訊實驗室，主要研究興趣與個人此次研究報告的主題相似，對於應用空間統計技術於環境管理及模式模擬分析均有所著墨。任職於金島國立工科大學 Kumoh National Institute of Technology 的方教授(Kon Joon Bhang)主要研究領域之一為影像融合應用以及葉綠素遙測，與個人研究領域相似。

2013 KAGIS Fall Conference 設有 Best Young Scientists Award 鼓勵研究生發表論文，臺灣代表團計有五位研究生獲獎(海洋大學 Yu-Hong CHEN 及 Chen-Chih LIN，中央大學 Hai-Po CHAN、成功大學 Tsung-Yi TSAI 及 Mon-Shieh YANG)足可提供本校學生積極參與國際學術會議的借鏡。



專題講演



Geodesign framework



台日韓三方學術合作會談與會人員合影



臺灣與會青年學生獲頒論文獎

(五) 地景與遊憩資源參觀有關新知與見聞

1. Sangumburi 火山口植物公園

Sangumburi 火山口植物公園的地景組成為蘆葦、草原以及先民遺跡、森林，三種元素以火山口為中心向環繞整個植物公園，草原與森林交互分部，整體環境保存著很理想的自然度。火山口森林植物景觀植物相豐富，針闊葉樹混合林，提供很好的野生動物棲息地，環繞火山口的建行步道以廢棄橡膠編織的網狀鋪墊，提供降水滲透地面的理想鋪面，可以避免極端氣候可能引來的破壞，也可以保護水土，是理想步道建構材料。臺灣山區步道建設，或許可以借鏡之。

2. 石文化博物館新知見聞

石文化博物館建設於森林圍繞的平原地上，或可稱為林園景觀建築。石文化博物館結合韓國傳統文化、森林、火山岩石等特色，建構整體石文化景觀。結合在地文化與景觀，可為臺灣森林遊憩資源經營之參考。

三、心得及建議事項

出席本次會議聆聽 Dr. Yano 發表的專題演講，他依據美國哈佛大學景觀建築與設計名譽教授 Dr. Carl Steinitz 所提出的空間設計大架構，應用空間資訊技術於 2011 東日本大地震災後都市重建的規劃，規劃研究主要考慮大海嘯災損以及 Fukushima 核電廠災後的輻射威脅，整合測量、建立模式、解釋、設計、評估以及決策的系統流程，提出都市重建地景規劃。

Geodesign 是空間資訊實際應用的整合性觀念，將過去地理資訊系統學術界的各項研究重點整合成一體的新觀念，對於自然資源經營管理亦可提供理想的借鏡。臺灣地處地震帶，應可善加利用空間資訊技術，模擬建立可能震災影響與處理作業流程，以利震災救急之應用。此次會議的主要收穫有幾項：1. Geodesign 觀念與應用，2. 利用遷移偏好指標(mitigation preference index, MPI)可以有效地評析區域發展中資源或環境壓力遷移到特定空間位置的時空特徵，3. 整合空間資料庫與網路架構於環境經營管理為應付環境災害與解決環境問題的有效方法。。

本校各院設有研究所招收碩士班及博士班學生，研究生參與類似國際會議的機會，可以增加國際視野，獲得科學認知的刺激，提升研究學習效益，有利於本校國際關係的拓展。建議本校宜鼓勵研究生積極參與國際會議。

四、附錄-發表論文

Using spectrotextural features of pansharpened SPOT multispectral image for forest type classification

Chinsu Lin^{1*} · Chao-Cheng Wu²·

1. Professor, Dept. of Forestry and Natural Resources, National Chiayi University, Chiayi
60004, Taiwan

2. Assistant Professor, Dept. of Electrical Engineering, National Taipei University of
Technology, Taipei 10608, Taiwan

* e-mail: chinsu@mail.ncyu.edu.tw

Keywords: semivariance, decision tree, CART, remote sensing.

Forest succession is a dynamic process which is involved with changes of forest biophysiological parameters and environmental factors. The interaction of biophysiological and environmental factors can induce variable responses of the spectral characteristics of a forest type and thus increase the classification uncertainty of forest mapping (Lin et al., 2012). Although land use and land cover classification using high spatial resolution satellite image has been demonstrated with a promised accuracy recently (Lin et al., 2013), there is still a need to work out possible algorithms to overcome the influence of complicated spectral heterogeneity caused by biophysiological-physical interactions of forest targets particularly for tree-based remote sensing. In this paper, the spatially texture information of forest types in a SPOT image (called spectrotextural features) were first extracted from the sample areas of each of the multispectral bands using the geostatistical approach. Spectrotextural features were then used for supervised training to derive a decision tree for forest type classification.

A pansharpened multispectral image of SPOT 5 with a pixel size of 2.5 meter, taken on

February 2007, was used for this study. The multispectral bands of the test image are Green (0.50-0.59 μm), Red (0.61-0.68 μm), NIR (0.79-0.89 μm), and MIR (1.58-1.75 μm). The forest types to be examined are Taiwan red pine (*Pinus taiwanensis*), Chinese hemlock (*Tsuga chinensis*), Japanese cedar (*Chryptomeria japonica*), red cypress (*Chaemaecyparis formosensis*), Formosan alder (*Alnus formosana*), grass, tea field, and moso-bamboo (*Phyllostachys edulis*). Fig. 1 shows the mosaic image of the tested forest types.

A geospatial statistic, semivariance (Eq. 1), based on the spatial autocorrelation of a spectral band, uses the squared difference between the values of neighboring pixels to provide a measure of dissimilarity or local homogeneity within a dataset, such as a band of satellite image. The spatial autocorrelation of forest types is examined using the semivariogram where the measures of autocorrelation such as nugget, partial sill, sill, and range are determined.

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{i=1}^{N(h)} [z(u_i) - z(u_i + h)]^2 \quad (1)$$

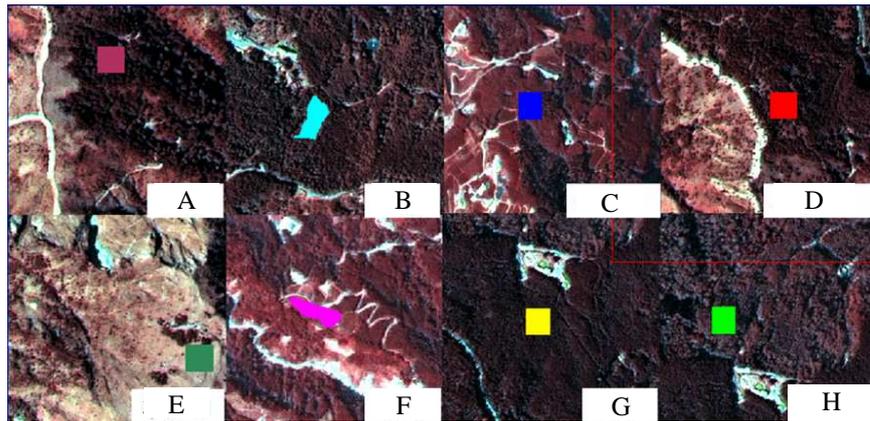


Fig. 1. An example image of the sharpened SPOT-5 image used for the training of spectrotextural features. The forest types are Chinese hemlock (A), red cypress (B), moso-bamboo (C), Taiwan red pine (D), grass (E), tea field (F), Japanese cedar (G), and Formosan alder (H).

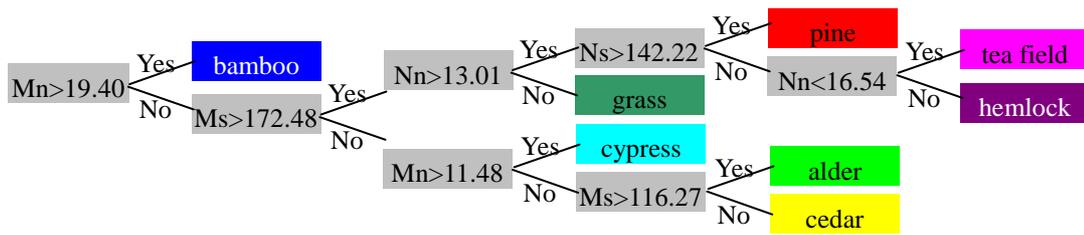


Fig. 2. A suggested spectrotextural statistics-based decision tree for forest types classification. The codes Mn and Ms present the nugget and sill of MIR, and Nn and Ns indicate the nugget and sill of NIR.

Acknowledgement

This work is financial partially supported by the grants of 102AS-13.3.1-FB-e3 from Aerial Survey Office, Forest Bureau of Taiwan.

References

- Lin, C., C.C. Wu, C.W. Liu, K. Tsogt, S.E. Ma, and H. Ren, (2013). A comparison of pixel-based and object-based classification of land use and land cover using WorldView-2 imageries. 2013 Joint International Symposium by Korea, Taiwan, and Japan - Sustainable Forest Ecosystem Management in Rapidly Changing World.
- Lin, C., C.I. Chang, S.C. Popescu, C.H. Lin, and G. Thomson, (2012). Using high spatial resolution satellite images to classify overstorey species in subtropical forest. Manuscript submitted for journal consideration in 2012.